

30.11.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年 1 2 月    2 日  
Date of Application:

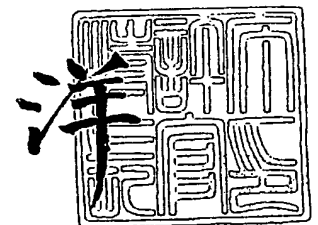
出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 4 0 3 2 3 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 4 0 3 2 3 9 ]

出   願   人      バンドー化学株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    1 月    6 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 4 - 3 1 1 9 8 9 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 031202  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16G 1/28  
【発明者】  
    【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー  
                                化学株式会社内  
    【氏名】 松田 清隆  
【発明者】  
    【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー  
                                化学株式会社内  
    【氏名】 大田 隆史  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005061  
    【氏名又は名称】 バンドー化学株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100105061  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 児玉 喜博  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100122954  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 長谷部 善太郎  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 056845  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【物件名】 図面 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

合成樹脂製の背部と歯部及び芯線とから構成されるキャリッジ駆動用のハス歯ベルトにおいて、駆動プーリ側に設けた歪みケージを用いて芯線の撚り角度によるハス歯ベルトに働くスラスト力を測定し、ハス歯角と芯線の撚り角度を決定することを特徴とするハス歯ベルトの製造方法。

**【請求項 2】**

芯線の撚り角度をハス歯角度を相反する角度とし、ハス歯角を  $5 \sim 15^\circ$  とし、芯線の撚り角度を  $15 \sim 2^\circ$  としたことを特徴とするハス歯ベルト。

**【請求項 3】**

ハス歯角を  $10^\circ$ 、 $7^\circ$ 、 $5^\circ$  のいずれかとし、芯線の撚り角度を  $10.2^\circ$  あるいは  $4.8^\circ$  との組み合わせとしたことを特徴とする請求項 2 記載のハス歯ベルト。

**【請求項 4】**

背部と歯部を構成する材質としてウレタン樹脂、芯線の材質としてアラミド繊維あるいはガラス繊維を用いることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のハス歯ベルト。

**【請求項 5】**

ハス歯ベルトが、キャリッジ駆動用のハス歯ベルトであることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載のハス歯ベルト。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】ハス歯ベルトの製造方法及びハス歯ベルト

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ハス歯付きの駆動用ベルトに関する。主に、プリンタや複写機などに用いられ、キャリッジなどを往復動させて、正確な印字の位置決め用いられている。

## 【背景技術】

## 【0002】

歯付きベルトとプーリの歯を噛み合わせることによって、動力を伝達し、印字ヘッドを搭載したキャリッジの位置を制御している。この歯付きベルトは正確な位置決め制御に適しており、IT社会の進展、コンピュータの普及に伴って、事務室や一般家庭に多数用いられている。

この歯付きベルトには、運転時の騒音や駆動ムラが大きい欠点があり、事務室の執務環境や、一般家庭の生活環境に悪影響をもたらしていた。この騒音や駆動ムラを低減する手段として、歯を斜めにする所謂、ハス歯に形成したハス歯ベルトが開発され、用いられるようになっている。

ハス歯ベルトは、ベルトの歯とプーリの歯同士が歯の全長にわたって一度に接触しないので騒音を低減させる効果がある。

ハス歯にした結果、騒音の低下が実現した反面、プーリの回転軸に対して斜めに歯が形成されているので、ベルトを横にずらす力が発生し、ベルトの片寄り問題が生じている。ハス歯の影響によって片寄りが大きくなった結果、位置決め不良や往復動に伴う振動、また、プーリ側面の鍔部に接触して側面コスレにより耐久性が劣る問題点が発生している。ハス歯ベルトを用いた駆動について、図1～3を用いて概略を説明する。ハス歯ベルトは、プーリとベルトに設けられたハス歯が、プーリの回転軸に対して傾きをもって形成されていることより、軸方向にスラスト力が働いて、駆動プーリの傾きの下流側に片寄りの現象が発生するものである。

キャリッジ駆動用ハス歯ベルトの駆動の基本的構成は、図1に示されるように、駆動プーリ1、従動プーリ2及びハス歯ベルト3から構成される。このベルトに印字ヘッドなどを備えたキャリッジ8を取り付けて往復動させる。駆動プーリ1と従動プーリ2には、外れ防止のために鍔上のフランジ7が設けられている。図2に示されるようにプーリの軸に対して歯を斜に形成したハス歯ベルト3は、プーリに設けられたハス歯と噛合して駆動される。このハス歯付ベルトはベルト駆動に伴う音の発生が少ない反面、プーリの回転軸に対して斜めに歯が形成されているので、スラスト力が働き、図3に示されるように歯の傾斜に沿って偏りが生ずることとなっている。片寄りによって、フランジに接触摩耗して耐久性が低下することとなる。

また、片寄りによって、ベルトの巾方向でのプーリとベルトの接触圧が不均一となり振動が発生することとなる。ベルトの傾きによって、キャリッジの姿勢も傾き、印字に乱れが生ずることとなる。

## 【0003】

この問題を解決するために、いくつかの対策が提案されている。

例えば、特許文献1（特開平10-153240号公報）には、各芯材27のより方向を同一にするとともに、芯材の撚り方向との歯すじのねじれ方向とを同一方向となるように形成し、駆動モータの駆動力をキャリッジに円滑に伝達しキャリッジを安定的に駆動して記録品質を向上させることができるようにした歯付きベルトおよび歯付きベルトを使用するプリンタのキャリッジ駆動機構が開示されている。その作用効果として、駆動ギアの歯の歯すじの傾斜方向と駆動プーリの歯の歯すじの傾斜方向とを相反する方向に形成することにより、歯形をハス歯とした際に生じる駆動プーリおよび駆動ギアの軸方向への推力を緩和することができるので、長期間に亘り高い信頼性を得ることができる、さらに、歯付きベルトのハス歯の歯すじのねじれ方向とこの歯付きベルトを構成する芯材のより方向とを同一方向に形成することにより、歯付きベルトが駆動プーリおよび従動プーリとはす

ば噛み合いをすることにより生じる幅方向への推力を芯材のねじれ力により打ち消すことができる等の優れた効果を奏することが開示されている。

**【0004】**

特許文献2（特開平10-184808号公報）には、鋳付きの歯付きプーリに架け渡して回転駆動させた場合において、歯付きプーリの鋳部との擦れが起因となって生じる振動を大きく抑制できるハス歯タイミングベルトを提供するために、ベルト主体に芯線を埋設すると共に前記ベルト主体の歯面側に帆布を貼設して成るハス歯タイミングベルトにおいて、ベルト走行方向を基準として芯線の傾き及び帆布の布目の傾きをベルト歯の歯すじの傾きと逆方向に設定し、ベルト走行方向を縦基準としてベルト歯の傾きが、右上がり左下がりの場合はS撚りの芯線を、左上がり右下がり左撚じれの場合はZ撚りの芯線を、それぞれ使用したハス歯タイミングベルトが開示されている。この発明のハス歯タイミングベルトでは、ベルト歯の歯すじの傾斜により発生するスラスト力は芯線及び帆布から発生するスラスト力により打ち消され、ベルト全体としてのスラスト力は低減されると開示されている。

**【0005】**

本発明者は、先に特許文献3（特公昭62-11222号公報）にて、綾織り布の稜線をベルト走行方向に対して抗張コードの傾斜方向と反対側に傾斜させて設けることによって、帆布とプーリとの接触によって生ずるスラスト力でもって抗張コードの傾斜による片寄り力を手減化してベルトの走行による片寄りの発生を抑制する発明を提案した。

**【0006】**

本出願人は、先に特許文献4（特開2001-159449号公報）にて、ハス歯歯付ベルトの運転時におけるベルトの片寄りを抑止し、ベルト側面がフランジに摺動して発する騒音やベルト側面の摩耗を防止するために、ハス歯歯付ベルトと、これが巻き掛けられる駆動プーリ及び従動プーリとで構成されるハス歯歯付ベルト伝動装置において、駆動プーリ及び従動プーリの各々について、ハス歯歯付ベルトとの噛合状態で噛合開始部から噛合終了部に行くに従ってベルト歯とプーリ溝との接触面積が順次大きくなる構成とするハス歯ベルト伝動装置を提案した。この発明は、ベルトのハス歯とプーリのハス歯の接触を少なくすることによって、双方の歯の摩擦面積を制限して、スラスト力の発生を制限することを意図したものである。

**【0007】**

【特許文献1】特開平10-153240号公報

【特許文献2】特開平10-184808号公報

【特許文献3】特公昭62-11222号公報

【特許文献4】特開2001-159449号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明は、位置決め不良や往復動に伴う振動、また、プーリ側面のフランジに接触して側面コスレにより耐久性の低下を防止するために、ハス歯の影響による片寄りの発生しないキャリッジ駆動用ハス歯ベルトを開発することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

本発明は、ベルト片寄りに起因する構成材料として、芯線の撚り成分があり、芯線の撚り数を変量することにより、片寄り力の低減が可能であることに着目し、より具体的に、芯線の撚り方を撚りの角度で規定することにより、実用的に完成度の高い発明を提案するものである。

**【0010】**

(1) 合成樹脂製の背部と歯部及び芯線とから構成されるキャリッジ駆動用のハス歯ベルトにおいて、駆動プーリ側に設けた歪みケージを用いて芯線の撚り角度によるハス歯ベルトに働くスラスト力を測定し、ハス歯角芯線の撚り角度を決定することを特徴とするハ

ス歯ベルトの製造方法。

(2) 芯線の撚り角度をハス歯角度を相反する角度とし、ハス歯角を  $5 \sim 15^\circ$  とし、芯線の撚り角度を  $15 \sim 2^\circ$  としたことを特徴とするハス歯ベルト。

(3) ハス歯角を  $10^\circ$ 、 $7^\circ$ 、 $5^\circ$  のいずれかとし、芯線の撚り角度を  $10.2^\circ$  あるいは  $4.8^\circ$  との組み合わせとしたことを特徴とする (2) 記載のハス歯ベルト。

(4) 背部と歯部を構成する材質としてウレタン樹脂、芯線の材質としてアラミド繊維あるいはガラス繊維を用いることを特徴とする (2) 又は (3) に記載のハス歯ベルト。

(5) ハス歯ベルトが、キャリッジ駆動用のハス歯ベルトであることを特徴とする (2) ~ (4) のいずれかに記載のハス歯ベルト。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

ハス歯ベルトの片寄り力を低下させ、ベルトの耐久性を向上させることができた。プリンターなどのキャリッジベルトとして使用した場合は、低騒音で安定した印刷が可能である。

ハス歯角が大きい程、撚り角を小さくすると片寄り力を小さくし、耐久性を向上させる効果がある。ハス歯角が小さい場合は、撚り角を小さくすると耐久力、使用時間を向上させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

本発明で用いるハス歯ベルトは、歯部 4、背部 5、及び芯線 6 から構成されている。芯線 6 は、背部 5 の歯部 4 側に埋設されている。

このような位置関係は、図示は省略するが、ベルトの長さの外周長を有し、ハス歯の雌の歯型を設けた円筒状の型に芯線を巻き付け、その後に背部の厚み分の空隙をもつ大きさの外円筒で覆い、その空隙に合成樹脂を注入、樹脂硬化、脱型、ベルト幅にカットして、輪状のハス歯付のベルトが形成される。この歯型を設けた円筒に巻きつけられるので、ベルトになった場合に芯線は背部の歯部側表面に位置することとなる。なお、合成樹脂は背部と歯部となる隙間に注入充填されるので、一体に成型される。

このように構成されるハス歯付ベルトは、プーリの歯の頂部とベルトの歯と歯の間の谷部が接触することとなる。図 5 に示すハス歯ベルトは、本発明に使用するハス歯ベルトの構成例を示す。背部と歯部は同種の樹脂で構成され、背部の歯側に芯線が位置している。

ベルトの別の構成として、図 4 に示すように歯部側表面に帆布 9 を設けるものもある。従来例の特許文献 2 に用いられるベルトはこのタイプである。帆布を用いるものは、帆布がプーリと接触するので帆布との摩擦及び帆布の織り影響を受けることとなるので、本発明を適用することは相応しくないタイプである。

##### 【0013】

ベルトの芯線には数本のコードを撚り合せた撚り糸が用いられている。

撚り糸には撚りの方向によって、Z撚りとS撚りがある。図 6 に示されるように、右上りの撚りがZ撚りで、左上りの撚りがS撚りである。通常のベルトの芯線は、S撚りとZ撚りの撚線を 2 本隣り合わせて、交互になるように巻き付けて用いている。従来例としては、特開平 10-278127 号公報等にベルトの製造工程やSZの撚り線の巻き付け（該公報図 11 参照）については記載してあるので参照。

##### 【0014】

本発明は、芯線に用いる撚り糸の撚りに注目して、ハス歯ベルトに働くスラスト力に対する抗力を得ようとするものである。

ベルトに駆動力が働き、張力がかかると、芯線にも張力がかかる。芯線である撚り糸は引っ張られると撚りが締め込まれる方向に回転モーメントが発生する。

芯線の撚りによる凹凸がプーリの歯の頂部に接触して滑りに対する摩擦、抵抗となると考えたものである。この凹凸は、撚りの方向と撚りの密度によって、撚り糸を構成するコードの接触角度と接触長が決まるので、摩擦抵抗も変化することとなる。

本発明では、コードの接触角度及び接触長は、芯線の撚り角に依拠することに着目して

、このより角によって、スラスト力に抗するハス歯ベルト発明し提供するものである。

#### 【0015】

樹脂に埋設されている各芯線によって得られるスラスト力に抗する力は小さく、個別に計算することは困難であるので、本発明者はこのスラスト力に抗する力を撚り角の異なる芯線を用いてテスト用のハス歯ベルトを作成し、片寄り力を計測する歪ゲージを取り付けたプーリを用いて、実験的に片寄りが小さくなる撚り角を決定し、本発明を完成した。

ここでより角は、芯線の方角に対して撚糸を構成するコードが撚りによって傾斜する角としている。図7において、撚り角は $\beta$ で示されている。

#### 【0016】

この実測によって、通常のコアの撚り角は $18.9^\circ$ であるが、ハス歯の角度と芯線の撚り角度を同方向、あるいは相反する方向とした場合、 $2 \sim 15^\circ$ の範囲で効果が認められた。

ベルトのハス歯角と芯線の撚り角の模式図を図7に示す。ハス歯の角度と芯線の撚りの関係は、図7を例にとると、ハス歯は右上りの $\alpha$ のハス歯角に対して、芯線は左上りの撚り角 $\beta$ の撚り線（即ち、S撚り）の組み合わせである。

図7では、ハス歯ベルト3において、プーリの軸線方向線L1と、ハス歯の傾き線4aとなす角 $\alpha$ をハス歯角とし、撚り線6を構成するコードの撚りの傾き線6aと芯線の方角となす角 $\beta$ は撚り角を示している。

#### 【0017】

ハス歯ベルトを構成する歯部と背部に用いられる合成樹脂は通常使用されているものを使用することができる。例えば、実施例ではウレタンゴムを用いている。

芯線の材質も通常使用しているものを用いることができ、アラミド繊維やガラス繊維を撚り合せて作成したものである。

#### 【0018】

片寄り力計測装置は、図8に示す。

図8は、歪ゲージを用いた片寄り力を測定する図である。

モーターMで駆動する駆動プーリ1の自由端側に歪ゲージ41を設置し、ハス歯ベルト3を回転させて生ずるスラストによって歪ゲージ41が受けた圧力を検知して、ブリッジ42、アンプ43にて増幅して、解析装置FFT44により解析表示してPC45へ出力する。

#### 【0019】

##### <測定例>

ハス歯角 $10^\circ$ 、 $7^\circ$ 、 $15^\circ$ でコードの撚り角を $18.9^\circ$ 、 $10.2^\circ$ 、 $4.8^\circ$ として、片寄り力及び耐久性を計測した結果を表1及び図9に示す。

耐久性は、ベルトの裂けや破断によって使用不能となるまでの往復動の回数を計測した値である。

#### 【0020】

コードの撚り角と片寄り力の関係及び耐久性

【表 1】

はす歯角 deg	耐久性 万ハス(往復)	心線仕様別片寄り力(N)		
		撚角 A 18.9°	撚角 B 10.2°	撚角 C 4.8°
10	6.4	4.51		
	15		3.63	
	36			2.75
7	534	0.59		
	745		0.57	
	925			0.52
5	3000	0.51		
	3300		0.50	
	3500			0.44

## 【0021】

試験結果は、片寄り力について見ると、ハス歯角 10° の場合、従来の撚り角 18.9° で 4.51 N であったのが、10.2° の撚り角では 3.63 N、4.8° の撚り角では 2.75 N と大幅に減少した。それに伴い、耐久性は従来の 6.4 万回から、それぞれ 15 万回、36 万回と、2 倍以上、5 倍以上の寿命とすることができた。

ハス歯角 7° の場合、従来の撚り角 18.9° で 0.59 N であったのが、10.2° の撚り角では 0.57 N、4.8° の撚り角では 0.52 N であり、耐久性はそれぞれ 534 万回、745 万回、925 万回と 200 万回及び 400 万回の増加となった。

ハス歯角 5° では、従来の撚り角 18.9° で 0.51 N で、10.2° の撚り角では 0.50 N、4.8° の撚り角では 0.44 N であり、耐久性はそれぞれ 3000 万回、3300 万回、3500 万回と寿命が延びた。

## 【0022】

ハス歯角を大きくとると、騒音の低下には有効であるが、耐久性も低下することとなるが、本発明においては、大きいハス歯角程、片寄り力の低下及び寿命の延長には有効に作用することがわかる。中程度の 7° のハス歯角では、ハス歯角 10° よりも大幅に片寄り力は小さく、寿命はとても長い。また、撚り角を小さくすることによって、片寄り力の変化は小さいものの、実寿命の延長効果は大きい。

なお、芯線の撚り角は、芯線としてのまとまりをつけるには約 2° は最低必要である。

## 【0023】

図 9 は、ハス歯を 10°、7°、5° とした場合で、撚り角を 18.9°、10.2°、4.8° の片寄り力と耐久性を表示したものである。縦軸に片寄り力を N で表し、横軸は耐久寿命を時間で対数表示である。

これによっても、ハス歯角が大きい程、撚り角を小さくすると、片寄り力を小さくし、寿命を延ばすことができ、7° あるいは 4.8° の撚り角では寿命を延ばすことに有効であることがわかる。

キャリッジ駆動用ベルトは、キャリッジを固定して往復で使用されフランジにコスレ、歯飛びが発生、印字に影響を与えるが、ハス歯角に合わせて、コード撚り角を変量させることにより、歯飛びまでの耐久性をアップできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

【図 1】一般的なキャリッジ駆動用ハス歯ベルトの駆動図

【図 2】ハス歯ベルトとプーリの斜視図

【図 3】ハス歯ベルトの片寄り図

【図 4】帆布被覆ハス歯ベルト



【図5】 帆布無しハス歯ベルト

【図6】 撚糸の撚り方向

【図7】 ベルトのハス歯角と芯線の撚り角の模式図

【図8】 片寄り力計測装置

【図9】 片寄りカー耐久性測定グラフ

【符号の説明】

【0025】

1: 駆動プーリ

2: 従動プーリ

3: ハス歯ベルト

b: 片寄り方向

a: 回転方向

4: 歯部

5: 背部

6: 芯線

7: フランジ

8: キャリッジ

9: 帆布

d: ハス歯角度

$\beta$ : 撚角

L1: プーリの軸線方向線

4a: 歯の傾き線

6a: 撚りの傾き線

41: 歪ゲージ

42: ブリッジ

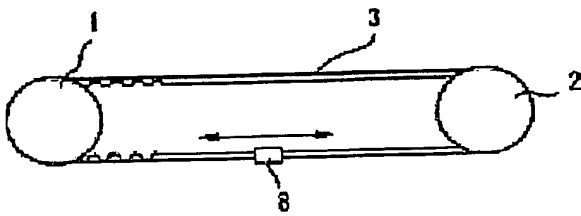
43: アンプ

44: FFT

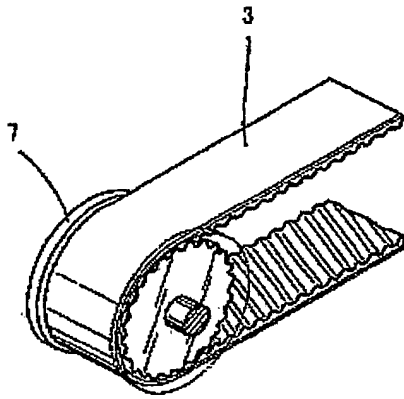
45: PC

【書類名】図面

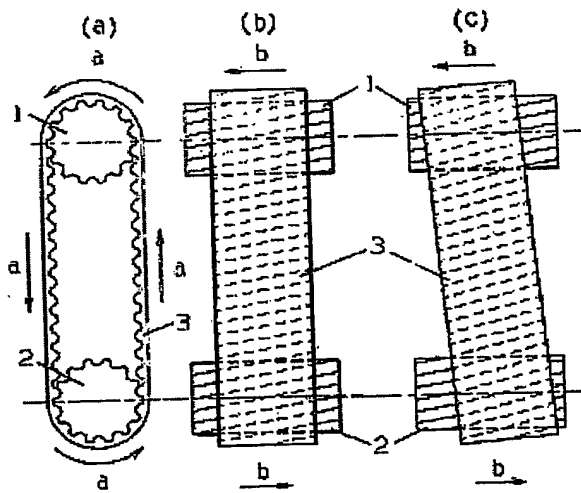
【図1】



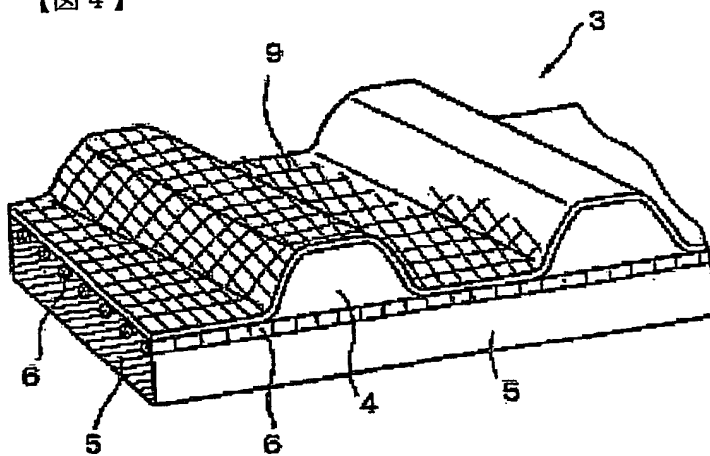
【図2】



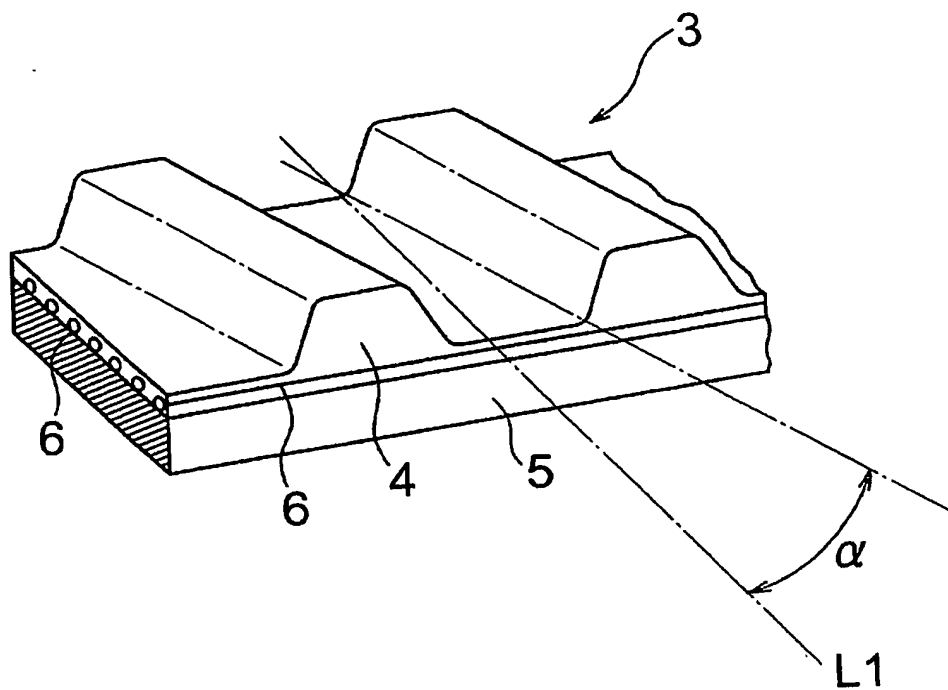
【図3】



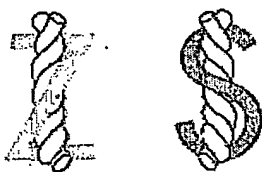
【図4】



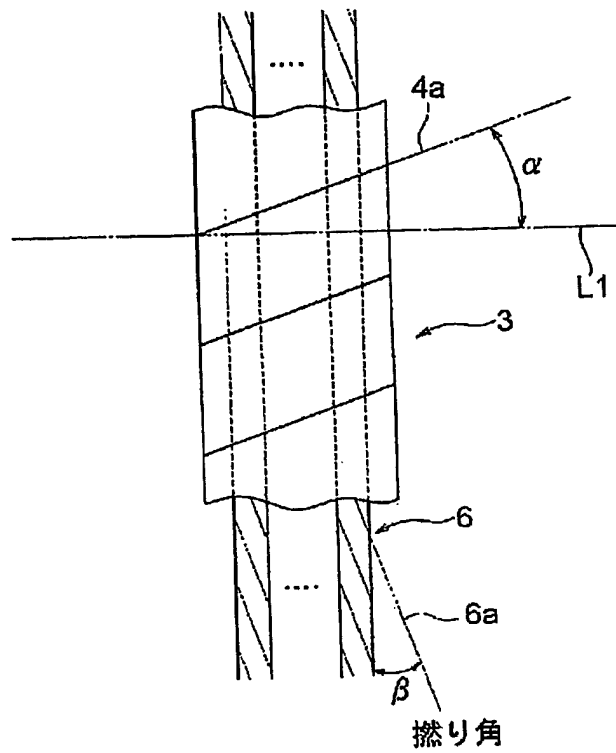
【図 5】



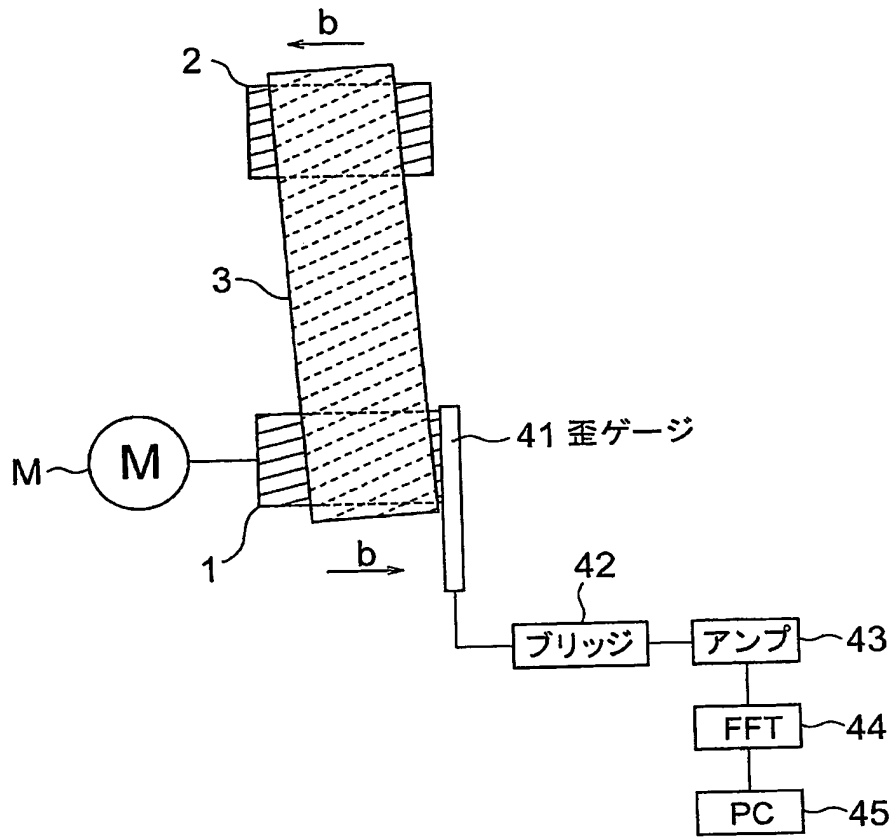
【図 6】



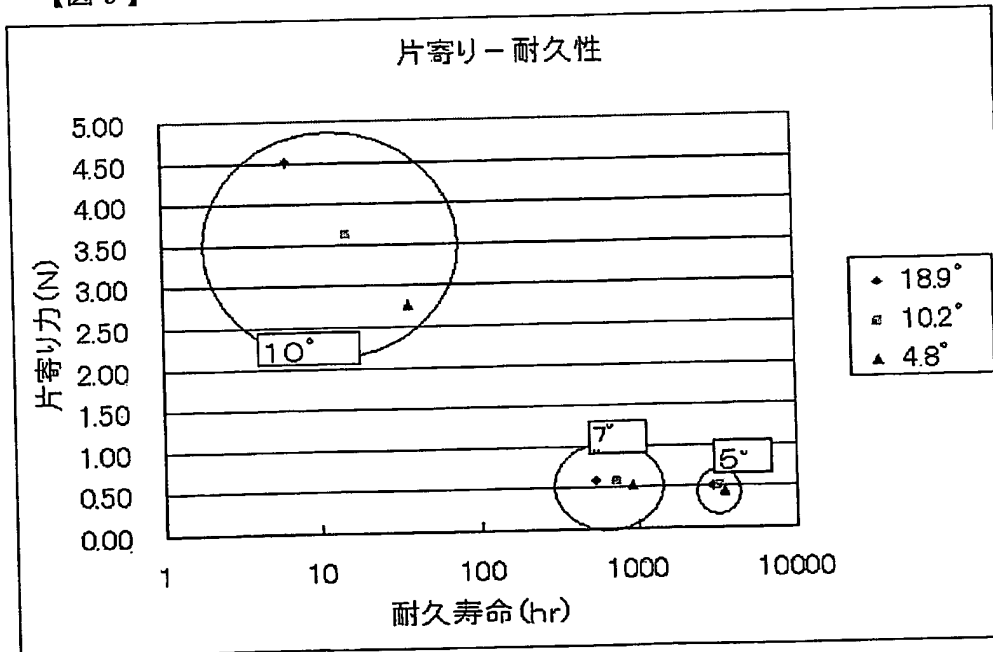
【図 7】



【図 8】



【図 9】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

## 【課題】

位置決め不良や往復動に伴う振動、また、プーリ側面のフランジに接触して側面コスレにより耐久性の低下を防止するために、ハス歯の影響による片寄りの発生しないキャリッジ駆動用ハス歯ベルトを開発する

## 【解決手段】

芯線の撚り角度をハス歯角度を相反する角度とし、ハス歯角を  $5 \sim 15^\circ$  とし、芯線の撚り角度を  $15 \sim 3^\circ$  とする。

## 【選択図面】

図 7

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-403239
受付番号	50301987372
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年12月 3日

&lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年12月 2日

特願 2 0 0 3 - 4 0 3 2 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 6 1 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 9 年 1 1 月 8 日  
住所変更  
兵庫県神戸市兵庫区明和通 3 丁目 2 番 1 5 号  
バンドー化学株式会社



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018109

International filing date: 30 November 2004 (30.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-403239  
Filing date: 02 December 2003 (02.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse